

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-045715

出 願 人

Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション

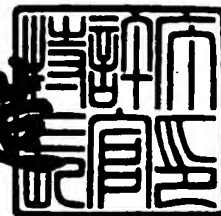


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3042085

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9000455

【提出日】 平成13年 2月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 3/02

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
                                式会社 藤沢事業所内

    【氏名】 結城 俊彦

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
                                式会社 藤沢事業所内

    【氏名】 辻野 等

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
                                式会社 藤沢事業所内

    【氏名】 石川 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
                                式会社 藤沢事業所内

    【氏名】 金田 修明

【特許出願人】

    【識別番号】 390009531

    【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレ  
                                ーション

【代理人】

    【識別番号】 100086243

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100104880

【弁理士】

【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスクドライブ装置、ヘッドアセンブリ、ピボットベアリング

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データを記憶するディスク状媒体を回転駆動させるディスク駆動源と、

前記ディスク状媒体に対してデータの読み出しまたは書き込みのいずれか一方または双方を行なうヘッドが装着されたヘッドアセンブリと、

前記ディスク駆動源および前記ヘッドアセンブリを収容する筐体と、を備え、  
前記ヘッドアセンブリは、前記筐体にピボット部材を介して旋回可能に設けられ、

前記ピボット部材は、その旋回中心軸に直交する面内の形状が、非対称であることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 2】 前記ピボット部材は、前記ヘッドアセンブリが旋回するときのバランスを調整するバランス調整部が形成されることによって、非対称な形状を有していることを特徴とする請求項 1 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 3】 前記バランス調整部は、前記ピボット部材の最も外径が大きな部分に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 4】 開口を有した箱状のベースと当該開口を封止するカバーからなるディスクエンクロージャと、

データを記憶し、スピンドルモータにより回転駆動される記録ディスクと、

前記記録ディスクに対してデータを読み書きするためのヘッドを有し、ピボット部材を中心として旋回することにより当該ヘッドを前記記録ディスクに対してシークさせるヘッドアセンブリと、を備え、

前記ピボット部材は、前記ベース側に固定されるシャフト、前記ヘッドアセンブリ側に固定されるスリーブ、前記シャフトと前記スリーブの間に介装されるベアリング、を有し、

前記スリーブは、外周側に張り出すフランジ部を有し、当該フランジ部に、前

記ヘッドアセンブリが旋回するときのバランスを調整するバランス調整部が形成されていることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 5】 前記バランス調整部は、前記フランジ部の外周面に形成された平面部であることを特徴とする請求項 4 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 6】 前記平面部は、前記フランジ部に少なくとも 2 箇所に形成され、前記ピボット部材の組み立て工程で前記スリーブを位置決めするときに用いられることを特徴とする請求項 5 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 7】 旋回運動することによりデータ記憶媒体上を移動するヘッドアセンブリであって、

前記ヘッドアセンブリが装着されるベースに対し、当該ヘッドアセンブリを旋回自在に支持するピボット部材と、

前記ピボット部材から一方の側に延出する第一のアームと、

前記第一のアームに装着され、前記データ記憶媒体に対してデータを読み書きするヘッドと、

前記ピボット部材から他方の側に延出する第二のアームと、

前記第二のアームに支持されたボイスコイルモータ用コイルと、を備え、

前記ピボット部材は、前記ベース側に固定されるシャフト、前記ヘッドアセンブリ側に固定されるスリーブ、前記シャフトと前記スリーブの間に介装されるベアリング、を有し、

前記スリーブは、その一端にフランジ部を有し、当該フランジ部は、前記シャフトの軸線に直交する面内での重心位置が、当該シャフトの軸線位置に対して偏心していることを特徴とするヘッドアセンブリ。

【請求項 8】 前記フランジ部は、前記シャフトの軸線に直交する面内の形状が非対称であることを特徴とする請求項 7 記載のヘッドアセンブリ。

【請求項 9】 前記フランジ部の外周面に、当該フランジ部の最大径部よりも内側に位置する平面部が、バランス調整部として形成されていることを特徴とする請求項 7 記載のヘッドアセンブリ。

【請求項 10】 前記第一のアームと前記第二のアームは、それぞれ前記スリーブの外径に対応した内径を有する孔を有し、

所定数の前記第一のアームと前記第二のアームとが、それぞれ前記孔に前記スリーブを挿入することによって、積層された状態で装着されることを特徴とする請求項 7 記載のヘッドアセンブリ。

【請求項 1 1】 データ記憶媒体上を移動するヘッドアセンブリを旋回可能に支持するためのピボットベアリングであって、

前記ヘッドアセンブリ側に固定される筒状のスリーブと、

前記スリーブ内に配置されるシャフトと、

前記スリーブと前記シャフトの間に介装されるベアリングと、を有し、

前記スリーブは、その一端側に外周側に張り出すフランジ部を有し、当該フランジ部は、その外周面に当該フランジ部の最大径部よりも内側に位置する凹部が形成されていることを特徴とするピボットベアリング。

【請求項 1 2】 前記凹部は、前記フランジ部の最大径部よりも内側に位置する平面部によって形成され、当該平面部は切削加工面であることを特徴とする請求項 1 1 記載のピボットベアリング。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばハードディスクドライブ等のディスクドライブ装置、特に記録ディスクに対してデータのリード・ライトを行なうためのヘッドアセンブリ、およびヘッドアセンブリのピボットベアリングに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

コンピュータ装置におけるデータの主な格納先としてハードディスクドライブ等のディスクドライブ装置が多用されている。このようなディスクドライブ装置は、ディスクエンクロージャと称される筐体内に、データを記録するための円盤状の記録ディスクを収納した構成となっている。記録ディスクは、単数または複数、筐体に固定されたスピンドルに回転自在に保持されて、スピンドルモータによって回転駆動される。そして、記録ディスクの近傍には、記録ディスクに対しデータの読み出し・書き込みを行なうためのヘッドアセンブリが配置されてい

る。

【 0 0 0 3 】

ヘッドアセンブリは、ディスクドライブ装置の筐体に固定されたピボットシャフトに、ベアリングを介して旋回自在に設けられている。このヘッドアセンブリは、ピボットシャフトに対して一方の側に延出するアームを備え、このアームの先端部に磁気ヘッドが設けられている。また、ピボットシャフトを挟んでアームの反対側にはコイルサポートが設けられ、コイルサポートには、このヘッドアセンブリを駆動するためのボイスコイルモータ（VCM）を構成するコイルが保持されている。

そして、ヘッドアセンブリのコイルに対向する位置には、VCMを構成するステータが設けられており、ステータとVCMとの間に生じる磁界を変化させることによって、ヘッドアセンブリをピボットシャフト回りに駆動するようになっている。その結果、ヘッドアセンブリのアームの先端部に設けられた磁気ヘッドが記録ディスクの表面に沿った方向に移動し、記録ディスク表面上の目的のトラックにアクセスして、記録ディスクに記録されたデータの読み出しあるいはデータの記録ディスクへの書き込みが行なわれるのである。

【 0 0 0 4 】

ところで、近年、ディスクドライブ装置は記憶容量の大容量化が著しく、これに対応するため、記録ディスクに対するデータの記録密度が向上している。これによって、記録ディスクの径方向におけるトラック間の距離も狭まっており、磁気ヘッドでデータを読み書きするに際し目的のデータが格納されているトラックに対する位置決めに、より高い精度が要求される傾向にある。

また、記憶容量の大容量化に伴って、記録ディスクに対するデータの読み書きの高速化も要求されている。これには、磁気ヘッドで読み書きするデータの処理速度もさることながら、記録ディスク上の目的のトラックに磁気ヘッドがアクセス（シーク）する際の、ヘッドアセンブリの機械的な旋回動作速度の向上が重要な課題となる。

このように、ヘッドアセンブリの動作を高速化し、しかも磁気ヘッドの位置決め精度を向上させようとするときには、ヘッドアセンブリの機械的な精度、より

詳しくは、ヘッドアセンブリがピボットシャフトを中心として旋回するときの重心位置が大きく影響を及ぼす。すなわち、ヘッドアセンブリの重心位置のズレは、ヘッドアセンブリの旋回動作を上げれば上げるほど影響が大きく出る。その結果、目的のトラックに対する位置決め精度が低下し、これが原因となって、データの読み出し書き込みエラーが生じることもある。

#### 【 0 0 0 5 】

このため、従来、設計段階あるいは試作段階において、ヘッドアセンブリの重心位置の調整が行なわれていた。これには、ヘッドアセンブリを構成するコイルサポートや、アーム、磁気ヘッドで読み書きする信号を転送するために備えられているフレキシブル板を保持する樹脂製の部材等の形状に手を加えている。より詳しくは、コイルサポートやアーム、樹脂製の部材等に、凹部等を形成し、ヘッドアセンブリの旋回時の重心位置がピボットシャフトの軸心に近づくよう、調整を行なっていたのである。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなヘッドアセンブリは、コイルサポート、アーム、VCMのコイル、磁気ヘッド、ピボットシャフト、ベアリング等、複数の部材から構成されている。このため、各部材が予め決められた製造公差内で製造されたとしても、これらの部材を組み上げてヘッドアセンブリを形成したときに、各部材の製造公差範囲内の誤差の積み上げにより、ヘッドアセンブリの重心位置のズレが生じてしまうことがある。

また、ヘッドアセンブリを構成するコイルサポートやアーム、樹脂製の部材等に凹部等を形成する場合、これらの部材は生産性の面からプレス成形あるいはモールド成形される。このため、バランス調整のために凹部を追加したりその寸法を変更する場合には、成型用の金型に変更を加えなければならない。金型の変更には多大なコストと時間がかかり、これは製品開発速度の向上の妨げにもなる。

また、このような部材、特にコイルサポートやアーム等は、プレス加工であるために、材料の厚さ方向の寸法を制御することができない。このため、これらの部材に凹部等を形成してヘッドアセンブリの重心位置を調整しようとしても、重



心位置の誤差を数十 $\mu$ m程度までしか調整することができない。もちろん、試作段階で、この結果を見て金型変更を繰り返せば、さらに高い精度でヘッドアセンブリの重心位置を調整することもできるが、これではコストと時間が飛躍的に増大するのは言うまでもない。

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、効率良くかつ確実に高い精度でヘッドアセンブリのバランスを取ることで、ディスクドライブ装置、ヘッドアセンブリ等を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【課題を解決するための手段】

かかる目的のもと、本発明のディスクドライブ装置は、ヘッドを装着したヘッドアセンブリが、筐体にピボット部材を介して旋回可能に設けられ、このピボット部材は、その旋回中心軸に直交する面内の形状が非対称であることを特徴とする。このようにピボット部材を非対称な形状とすることにより、ヘッドアセンブリが旋回するときのバランスを調整することができる。このようなピボット部材はバランス調整部を有していると捉えることもできる。また、このバランス調整部は、ピボット部材の最も外径が大きな部分、例えばピボット部材の一端側に形成されたフランジ部等、に形成するのが好ましい。これにより、ピボット部材中、バランス調整への寄与度が最も大きな部分にバランス調整部が形成されることになる。

ところで、このようなディスクドライブ装置は、いわゆるハードディスクドライブに限らず、他のタイプのものであっても良い。またディスク状媒体は、ディスクドライブ装置に内蔵するとは限らず、例えば、着脱可能なディスク状媒体に対し、ヘッドアセンブリを旋回させることでデータの読み書きを行なうタイプのものであれば良い。また、ヘッドは、ディスク状媒体に対してデータの読み出しまたは書き込みのいずれか一方または双方を行なうのであれば良い。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明のディスクドライブ装置は、ヘッドアセンブリを旋回可能に支持するピボット部材が、ベース側に固定されるシャフト、ヘッドアセンブリ側に固定されるスリーブ、シャフトとスリーブの間に介装（シャフトとスリーブの間に挟まれ

て位置すること)されるベアリング、を有し、スリーブは、ヘッドアセンブリが旋回するときのバランスを調整するバランス調整部が形成されたフランジ部を有することを特徴とする。なお、このバランス調整部を形成した結果、シャフトに直交する面内のスリーブの形状は、非対称であっても良いが、対称な形状であっても良い。

このバランス調整部は、フランジ部の外周面に形成された平面部としても良い。このような平面部は、加工工程において、フランジ部を切削することで容易に形成できる。また、平面部は、フランジ部の少なくとも2箇所に形成され、ピボット部材の組み立て工程でスリーブを位置決めするときに用いられるものとすることもできる。これにより、平面部を形成するときの加工寸法が変わるのみで、加工工程が増えることも無い。

#### 【0009】

本発明をヘッドアセンブリとして捉えれば、このヘッドアセンブリを旋回自在に支持するピボット部材と、ピボット部材から一方の側に延出してヘッドが装着される第一のアームと、ピボット部材から他方の側に延出してボイスコイルモータ用コイルを備える第二のアームと、を備え、ピボット部材を構成するスリーブは、シャフトの軸線に直交する面内での重心位置がシャフトの軸線位置に対して偏心していることを特徴とすることもできる。このような構成によっても、ヘッドアセンブリが旋回するときの重心位置を調整することができる。また、このヘッドアセンブリは、それぞれスリーブの外径に対応した内径を有する孔を有した第一のアームと第二のアームが、前記孔にスリーブを挿入することによって積層された状態で装着される、いわゆる積層タイプのものであっても良い。

#### 【0010】

本発明は、ヘッドアセンブリを旋回可能に支持するためのピボットベアリングとして捉えることもでき、このピボットベアリングを構成するスリーブは、その一端側に外周側に張り出すフランジ部を有し、フランジ部は、その外周面に当該フランジ部の最大径部よりも内側に位置する凹部が形成されていることを特徴とすることができる。ここで、凹部は、フランジ部の最大径部よりも内周側に位置していれば、その形状を何ら限定するものではないが、平面部で形成することも

できる。ここで、平面部を切削加工面とすれば、その加工、および最大径部に対する平面部の寸法を容易に変更することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図 1 に示すものは、ハードディスクドライブ(ディスクドライブ装置) 1 0 であり、このハードディスクドライブ 1 0 は、図示しない P C (Personal Computer) に内蔵または外付けされ、ホスト側となるこの P C からの命令に基づき、データの読み出し・書き込み動作等を行なう。

ハードディスクドライブ 1 0 は、ディスクエンクロージャ(筐体) 1 1 内に、所定枚数の記録ディスク(ディスク状媒体、データ記憶媒体) 1 2 と、ヘッドアセンブリ 1 3 とを備えている。

#### 【 0 0 1 2 】

ディスクエンクロージャ 1 1 は、上方に開口した有底箱状のベース 1 4 と、このベース 1 4 の開口を塞ぐカバー 1 5 とから構成されている。

記録ディスク 1 2 は、例えば磁気ディスク等の不揮発性の記憶媒体であり、ベース 1 4 に設けられたスピンドル 1 6 にセットされている。ここで、記録ディスク 1 2 を複数枚備える場合には、スピンドル 1 6 に所定枚数の記録ディスク 1 2 を積層させる。スピンドル 1 6 は、ハブイン構造のスピンドルモータ(ディスク駆動源: 図示無し)を一体に備えたものであり、このスピンドルモータにより記録ディスク 1 2 をスピンドル 1 6 の軸線周りに所定の回転速度で回転駆動させることができるようになっている。

#### 【 0 0 1 3 】

図 2 に示すように、ヘッドアセンブリ 1 3 は、中間部にピボット部材(ピボットベアリング) 2 0 を有している。

図 2 および図 3 に示すように、ピボット部材 2 0 は、その外周側を構成する筒状のスリーブ 2 1 と、図 1 に示したベース 1 4 に一端が固定されて所定長を有したシャフト(旋回中心軸) 2 2 と、これらスリーブ 2 1 の内周面とシャフト 2 2 の外周面の間に介在するベアリング 2 3 と、から構成されている。このベアリン

グ 2 3 により、一端がベース 1 4 に固定されるシャフト 2 2 に対し、その軸線回りにスリーブ 2 1 が回転自在に保持される構成となっており、ヘッドアセンブリ 1 3 がピボット部材 2 0 を中心として、記録ディスク 1 2 の表面に沿った面内で旋回可能となっている。

## 【 0 0 1 4 】

図 2 に示したように、ヘッドアセンブリ 1 3 は、ピボット部材 2 0 に対してその一方の側にアーム（第一のアーム） 3 1 が延出し、アーム 3 1 の先端部にサスペンションアーム 3 2 が設けられ、このサスペンションアーム 3 2 に磁気ヘッド（ヘッド） 3 3 が設けられた構成となっている。ここで、磁気ヘッド 3 3 は、ハードディスクドライブに備えられる記録ディスク 1 2 のそれぞれに対し、上下 2 個一対となるよう備えられている。

また、このヘッドアセンブリ 1 3 は、アーム 3 1 とはピボット部材 2 0 を挟んで反対側に延出する略 U 字状あるいは V 字状のコイルサポートアーム（第二のアーム） 3 5 が備えられている。そして、この 2 本一対のコイルサポートアーム 3 5 には、所定の巻き数を有したコイル（ボイスコイルモータ用コイル） 3 6 が保持されている。

## 【 0 0 1 5 】

一方ヘッドアセンブリ 1 3 のコイル 3 6 に対向する位置には、コイル 3 6 との間で磁界を発生させるためのステータ 3 7 がベース 1 4 に固定されて設けられている。これらコイル 3 6 とステータ 3 7 とによって、ヘッドアセンブリ 1 3 をピボット部材 2 0 回りに旋回させるための駆動源としての VCM が構成され、コイル 3 6 への通電を制御することによってステータ 3 7 とコイル 3 6 との間に生じる磁界を変化させ、これによってヘッドアセンブリ 1 3 が旋回するようになっている。その結果、ヘッドアセンブリ 1 3 のアーム 3 1 の先端部に設けられた磁気ヘッド 3 3 が、記録ディスク 1 2 の表面に沿って記録ディスク 1 2 の略径方向に移動することによって記録ディスク 1 2 上の目的のトラックに対向した位置にアクセスし、記録ディスク 1 2 に記録されたデータの読み出しあるいはデータの記録ディスク 1 2 への書き込みを行なうのである。

## 【 0 0 1 6 】

本実施の形態では、ヘッドアセンブリ 1 3 として、所定数のアーム 3 1 を積層してピボット部材 2 0 に装着する構造を採用した。すなわち、図 4 に示すように、ヘッドアセンブリ 1 3 を構成するアーム 3 1 とコイルサポートアーム 3 5 は、ピボット部材 2 0 の部分において互いに重なり合っており、所定枚数のアーム 3 1 間にコイルサポートアーム 3 5 やスペーサ 3 9 を挟み込むことによって、各記録ディスク 1 2 (図 1 参照) の互いに上下に位置することになるアーム 3 1 の間隔が所定寸法隔てられている。これらアーム 3 1、コイルサポートアーム 3 5、スペーサ 3 9 には、それぞれ所定の内径を有した開口部 (孔) 3 1 a、3 5 a、3 9 a が形成されている。

#### 【 0 0 1 7 】

一方、ピボット部材 2 0 のスリーブ 2 1 は、その長さ方向の中央部 2 1 a が開口部 3 1 a、3 5 a、3 9 a の内径に対応する外径を有している。そして、図 3 に示したように、スリーブ 2 1 の中央部 2 1 a に対してその長さ方向の一端側には中央部 2 1 a よりも大きな外径を有したフランジ部 2 1 b が形成され、他端側にはその外周面にネジ溝 2 1 c が形成されている。これにより、中央部 2 1 a とフランジ部 2 1 b 間には、中央部 2 1 a の外周面に直交して外周側に張り出す面 2 1 d が形成されている。

このスリーブ 2 1 は、中央部 2 1 a を、アーム 3 1、コイルサポートアーム 3 5、スペーサ 3 9 の開口部 3 1 a、3 5 a、3 9 a に挿入した状態で、ネジ溝 2 1 c に取付ナット 4 0 をねじ込むことによって、これらアーム 3 1、コイルサポートアーム 3 5、スペーサ 3 9 を、面 2 1 d と取付ナット 4 0 の間に挟み込んで保持するようになっている。

#### 【 0 0 1 8 】

さて、図 3 に示したように、このような構成のヘッドアセンブリ 1 3 において、ピボット部材 2 0 を構成するスリーブ 2 1 は、そのフランジ部 2 1 b の外形は、完全な円形ではなく、その外周面 2 1 e に、バランス調整部としての 2 つの平面部 4 1 A、4 1 B が形成されている。ここでは、2 つの平面部 4 1 A、4 1 B は、互いに平行で、かつシャフト 2 2 の軸線と平行とされている。これにより、フランジ部 2 1 b は、平面部 4 1 A、4 1 B 間でシャフト 2 2 を通る任意の線 (

例えば図 3 中符号イ) に対して非対称な形状を有している。言い換えれば、シャフト 2 2 を基準とした平面部 4 1 A までの寸法  $r_1$  と、平面部 4 1 B までの寸法  $r_2$  とが異なっているのである。

## 【 0 0 1 9 】

これら平面部 4 1 A、4 1 B は、ヘッドアセンブリ 1 3 のシャフト 2 2 を中心としてヘッドアセンブリ 1 3 が回転するときの重心のバランスを調整するためのものである。したがって、フランジ部 2 1 b の最大径部（ピボット部材 2 0 の最も外径が大きな部分）の寸法  $r$  と、シャフト 2 2 を基準とした平面部 4 1 A までの寸法  $r_1$  と、平面部 4 1 B までの寸法  $r_2$  は、ヘッドアセンブリ 1 3 全体の、シャフト 2 2 を中心とした回転時の重心位置に基づいて決められている。つまり、ヘッドアセンブリ 1 3 の回転時の重心位置をシャフト 2 2 の軸心位置に一致させるべく、寸法  $r_1$ 、 $r_2$  が決定されるのである。これら寸法  $r_1$ 、 $r_2$  は、設計段階において CAD (computer-aided design) を用い、ヘッドアセンブリ 1 3 の回転重心位置がシャフト 2 2 の軸心位置に一致するよう算出することができる。また、設計後の試作段階において、実際にヘッドアセンブリ 1 3 の試作品を組み立て、その回転重心位置を計測し、シャフト 2 2 の軸心位置のズレ量を基に、寸法  $r_1$ 、 $r_2$  を決めることもできる。

そして、これら平面部 4 1 A、4 1 B は切削加工面であり、スリーブ 2 1 の製造時の加工工程において、フランジ部 2 1 b を形成する際に図 3 中二点鎖線口で示すような、外周形状が円形の状態で、フライス加工機等をはじめとする加工ツールによって切削加工が施されて形成される。

## 【 0 0 2 0 】

なお、これら平面部 4 1 A、4 1 B は、ヘッドアセンブリ 1 3 の製造時の組立工程において、スリーブ 2 1 のフランジ部 2 1 b を下側にした状態（図 3 とは上下逆さまにした状態）で、上方からアーム 3 1、コイルサポートアーム 3 5、スパーサ 3 9 を落とし込んでセットする際に、このスリーブ 2 1 が回転しないように位置決め・保持するために用いられる。より詳しくは、スリーブ 2 1 を保持する装置（図示無し）側に、平面部 4 1 A、4 1 B を有したフランジ部 2 1 b に対応した形状を有する凹部を形成し、この凹部にスリーブ 2 1 のフランジ部 2 1 b

を嵌め込んだり、あるいは開閉可能なチャック部材で平面部 4 1 A、4 1 B を両側から挟み込んで保持するのである。

#### 【0 0 2 1】

上述した構成によれば、ハードディスクドライブにおいて、記録ディスク 1 2 に対してデータを読み書きする磁気ヘッド 3 3 を駆動するヘッドアセンブリ 1 3 は、このヘッドアセンブリ 1 3 を旋回自在に支持するピボット部材 2 0 のスリーブ 2 1 に、外周側に張り出すフランジ部 2 1 b を備え、このフランジ部 2 1 b に、ヘッドアセンブリ 1 3 の重心のバランスを調整するための平面部 4 1 A、4 1 B を形成する構成とした。これら平面部 4 1 A、4 1 B は、ヘッドアセンブリ 1 3 の旋回時の重心位置をシャフト 2 2 の軸心位置に一致させるべく、寸法  $r_1$ 、 $r_2$  が決定されて、その結果、フランジ部 2 1 b が非対称な形状となっている。これにより、ヘッドアセンブリ 1 3 のバランスを取ることができ、ヘッドアセンブリ 1 3 を高速で旋回させるに際しても、磁気ヘッド 3 3 の記録ディスク 1 2 に対して高い精度で位置決めすることができる。

#### 【0 0 2 2】

このとき、平面部 4 1 A、4 1 B は、加工ツールによって切削加工されて形成されるので、寸法  $r_1$ 、 $r_2$ 、つまり削り代を変えるのみでヘッドアセンブリ 1 3 の重心位置を数十  $\mu\text{m}$  単位で調整することができ、ヘッドアセンブリ 1 3 のバランスを容易にかつ高精度で調整することが可能となる。また、試作段階で、ヘッドアセンブリ 1 3 を構成する部材を組み上げたときに、各部材の製造誤差の積み上げによってヘッドアセンブリ 1 3 の重心位置のズレが生じてしまう場合であっても、この時点で、ヘッドアセンブリ 1 3 のバランスを高精度で修正することが容易にできる。したがって、金型を変更しなければならなかった従来に比較し、ヘッドアセンブリ 1 3 のバランス調整を迅速かつ低コストで行ない、製品開発速度を向上させることが可能となる。

#### 【0 0 2 3】

さらに加えれば、平面部 4 1 A、4 1 B は、スリーブ 2 1 のフランジ部 2 1 b の外周面 2 1 e に形成されるので、加工も容易であり、また例えばシャフト 2 2 やスリーブ 2 1 の中間部 2 1 a に加工を施してバランスを取るような手法に比較

すれば、より外周側に位置するので、ヘッドアセンブリ 1 3 の旋回時の慣性モーメントへの寄与率も大きく、バランスの調整代も大きい。

また、これら平面部 4 1 A、4 1 B は、元々、ヘッドアセンブリ 1 3 の製造時の組立工程において、スリーブ 2 1 が回転しないように位置決め・保持するために用いられるものである。したがって、スリーブ 2 1 の加工工程を特に追加することなく、寸法  $r_1$ 、 $r_2$  を変更するのみで良いため、スリーブ 2 1 の加工の手間やコストが増加するのを避けることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

ところで、ヘッドアセンブリ 1 3 は、所定数のアーム 3 1 を積層する構造を採用し、記録ディスク 1 2 の枚数に応じて装着するアーム 3 1 の数を適宜変更することができる構成となっている。このような構成においても、平面部 4 1 A、4 1 B の寸法  $r_1$ 、 $r_2$  を変更するのみでヘッドアセンブリ 1 3 のバランス調整を行なうことが可能となる。

#### 【 0 0 2 5 】

図 5 に示すものは、上記のような構成のヘッドアセンブリ 1 3（図 5 中「NEW」と表現）と、従来の手法でバランス調整を行なったヘッドアセンブリ（図 5 中「OLD」と表現）とで、重心位置をバランス測定器で計測した図である。この図 5 に示すように、ヘッドアセンブリ 1 3、従来のヘッドアセンブリ、それぞれ複数について計測を行なったが、従来のヘッドアセンブリでは、0. 0 5 mm 以上の重心位置のズレ（原点：シャフト 2 2 の軸心）があるのに対し、上記構成のヘッドアセンブリ 1 3 では、いずれも 0. 0 1 mm 程度のズレに収まっている。

#### 【 0 0 2 6 】

また、図 6 に示すものは、上記のような構成のヘッドアセンブリ 1 3 を組み込んだハードディスクドライブと、従来の手法でバランス調整を行なったヘッドアセンブリを組み込んだハードディスクドライブとで、一方向への加振試験を行なったときの、磁気ヘッド 3 3 側でのヘッドアセンブリ 1 3 の振れを計測したものである。ここでは、図 7 に示すように、ヘッドアセンブリ先端が記録ディスク 1 2 の内周側に位置している状態（図 7 中符号ハ）と、外周側に位置している状態



(図 7 中符号ニ) とで、それぞれ図 7 中矢印ホ方向の振動を加えたときの振れを計測した。図 6 から明らかなように、従来のヘッドアセンブリでは、重心位置のバランス調整精度が低いために、ヘッドアセンブリが記録ディスク 1 2 の内周側に位置している状態 (図 6 中符号ヘ) と、外周側に位置している状態 (図 6 中符号ト) とで、加振方向 (図 7 中符号ホ) に対する慣性モーメントが異なるため、振れ量が異なっている。これはつまり、記録ディスク 1 2 の外周側のトラックでは、振動が加わったときに磁気ヘッドの位置決め精度が低下しやすい傾向を有することになる。これに対し、上記のような構成のヘッドアセンブリ 1 3 では、ヘッドアセンブリ 1 3 が記録ディスク 1 2 の内周側に位置している状態 (図 7 中符号チ) と、外周側に位置している状態 (図 7 中符号リ) とで振れ量の差が小さく、しかも振れ量の絶対値自体が大幅に小さい。

## 【 0 0 2 7 】

さて、図 8 に示すものは、上記とは異なる実施の形態である。この図 8 に示すヘッドアセンブリ 5 0 は、コイル (ボイスコイルモータ用コイル) 3 6' の巻き回数が、図 2 に示したヘッドアセンブリ 1 3 のコイル 3 6 に比較して多くなっており、これによって、コイル 3 6' の重量も増加している。そこで、このコイル 3 6' の重量増加を加味し、かつヘッドアセンブリ 5 0 の旋回時の重心位置がシャフト 2 2 の軸心に一致するよう、スリーブ 2 1' のフランジ部 2 1 b' に平面部 (バランス調整部、切削加工面) 4 1 A'、4 1 B' が形成されている。その結果、コイル 3 6' の重量増加に伴い、コイル 3 6' に対向する側に、平面部 4 1 A' が位置している。

このようなヘッドアセンブリ 5 0 は、図 2 に示したヘッドアセンブリ 1 3 と同様、図 1 に示したハードディスクドライブに組み込まれる構成となっている。

## 【 0 0 2 8 】

このような構成によれば、コイル 3 6' の巻き回数を多くしつつ、ヘッドアセンブリ 5 0 のバランスを高精度で取ることができるので、図 2 に示したヘッドアセンブリ 1 3 の場合と同様の効果に加え、VCM の駆動トルクを増強させることができ、その結果、ヘッドアセンブリ 5 0 の旋回スピードを向上させて目的のトラックまでのアクセス時間を短縮することが可能となる。

## 【 0 0 2 9 】

なお、上記各実施の形態では、フランジ部 2 1 b、2 1 b' に、平面部 4 1 A・4 1 B、4 1 A'・4 1 B' を互いに平行に備える構成としたが、これに限るものではなく、図 9 (a) に示すように、これら平面部 4 1 A・4 1 B (あるいは 4 1 A'・4 1 B') を、互いに所定の角度を持った面内に位置するような構成としても良い。また、フランジ部 2 1 b (2 1 b') に、2 つの平面部 4 1 A・4 1 B (4 1 A'・4 1 B') を互いに備える構成としたが、これに限るものではなく、図 9 (b) に示すように、3 面の平面部 (バランス調整部、切削加工面) 4 1 A''、4 1 B''、4 1 C''、あるいは 4 面以上に備えることも可能である。

加えて、フランジ部 2 1 b、2 1 b' の厚さ方向の全域にわたって平面部 4 1 A・4 1 B、4 1 A'・4 1 B' を形成するのではなく、その一部のみ、つまり段付き形状としても良いし、また、平面部 4 1 A・4 1 B、4 1 A'・4 1 B' をシャフト 2 2 の軸線に対し、平行ではなく斜めに形成することも可能である。

## 【 0 0 3 0 】

また、上記実施の形態で示したヘッドアセンブリ 1 3、5 0 の具体的な構造はあくまでも一例であり、ピボット部材 2 0 のスリーブ 2 1 に平面部 4 1 A、4 1 B を形成してバランス調整を取るのであれば、他の部分はいかなる構成であっても良い。

さらに、上記実施の形態では、ハードディスクドライブのヘッドアセンブリ 1 3、5 0 を例に用いたが、ハードディスクドライブには、例えばマイクロドライブ (米国 I B M 社の登録商標) のように、P C に対して着脱自在なユニットも含まれる。これ以外にも、記録ディスクに対して旋回するヘッドアセンブリを備えるのであれば、ディスクドライブ装置自体の構成は上記実施の構成に何ら限定されるものではない。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

## 【 0 0 3 1 】

## 【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、効率良くかつ確実にヘッドアセンブリのバランスを取ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態におけるハードディスクドライブの構成を示す図であり、ディスクエンクロージャのカバーの一部を切り欠いて内部構造を示した図である。

【図 2】 ヘッドアセンブリの構成を示す斜視図である。

【図 3】 ピボット部材の三面図であり（a）は正面図、（b）は（a）の平面図、（c）は（b）の側面図である。

【図 4】 ヘッドアセンブリを構成する部材を示す図である。

【図 5】 本実施の形態におけるヘッドアセンブリと、従来のヘッドアセンブリとで、調整後の重心位置を比較するための図である。

【図 6】 本実施の形態におけるヘッドアセンブリと、従来のヘッドアセンブリとで、記録ディスクの外周側と内周側における振れの発生状況の違いを示す図である。

【図 7】 記録ディスクの外周側と内周側にヘッドアセンブリが位置している状態を示す図である。

【図 8】 他のヘッドアセンブリの例を示す図である。

【図 9】 他のピボット部材の例を示す図である。

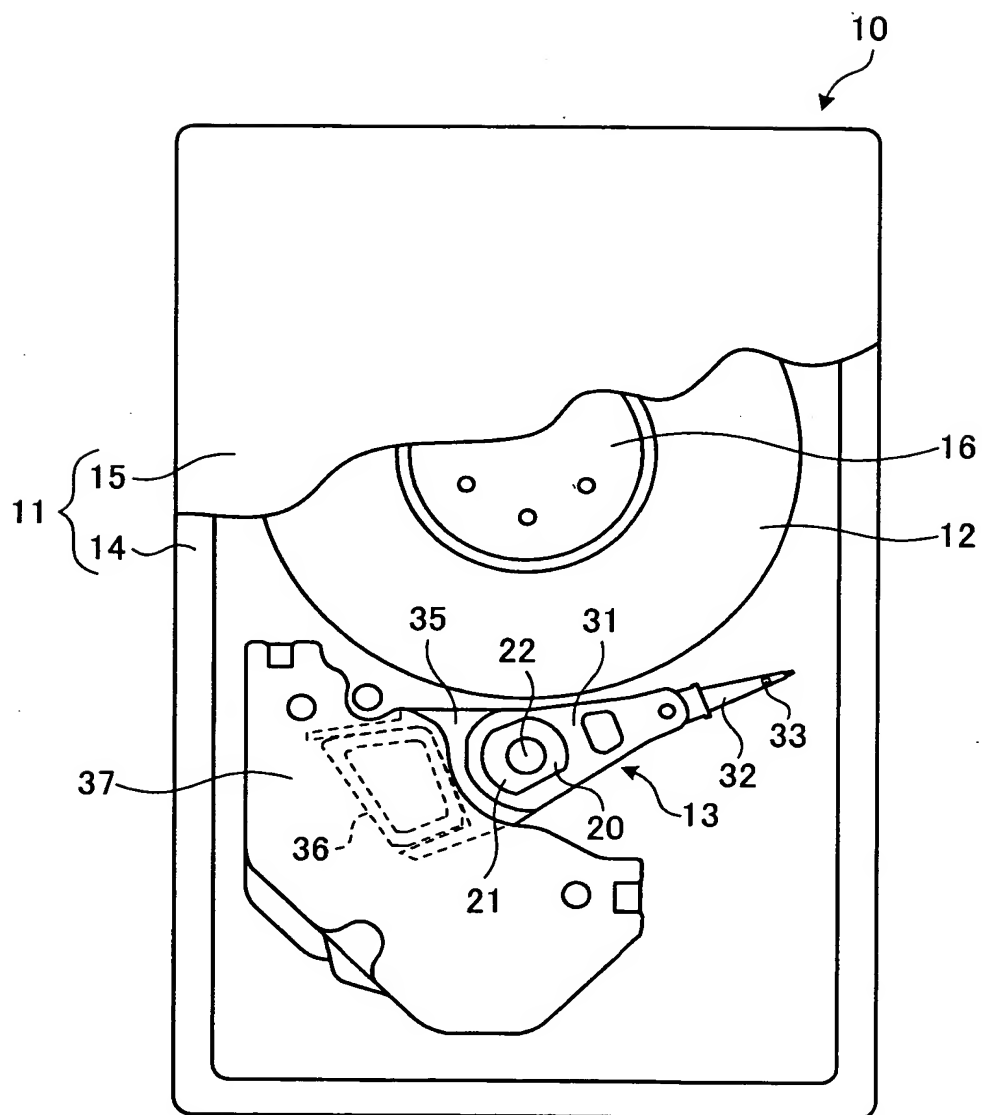
【符号の説明】

1 0…ハードディスクドライブ（ディスクドライブ装置）、1 1…ディスクエンクロージャ（筐体）、1 2…記録ディスク（ディスク状媒体、データ記憶媒体）、1 3、5 0…ヘッドアセンブリ、1 4…ベース、1 5…カバー、2 0…ピボット部材（ピボットベアリング）、2 1、2 1'…スリーブ、2 1 b、2 1 b'…フランジ部、2 1 e…外周面、2 2…シャフト（旋回中心軸）、2 3…ベアリング、3 1…アーム（第一のアーム）、3 1 a…開口部（孔）、3 3…磁気ヘッド（ヘッド）、3 5…コイルサポートアーム（第二のアーム）、3 5 a…開口部（孔）、3 6、3 6'…コイル（ボイスコイルモータ用コイル）、3 7…ステータ、4 1 A、4 1 A' 4 1 A''、4 1 B、4 1 B'、4 1 B''、4 1 C''…平面部

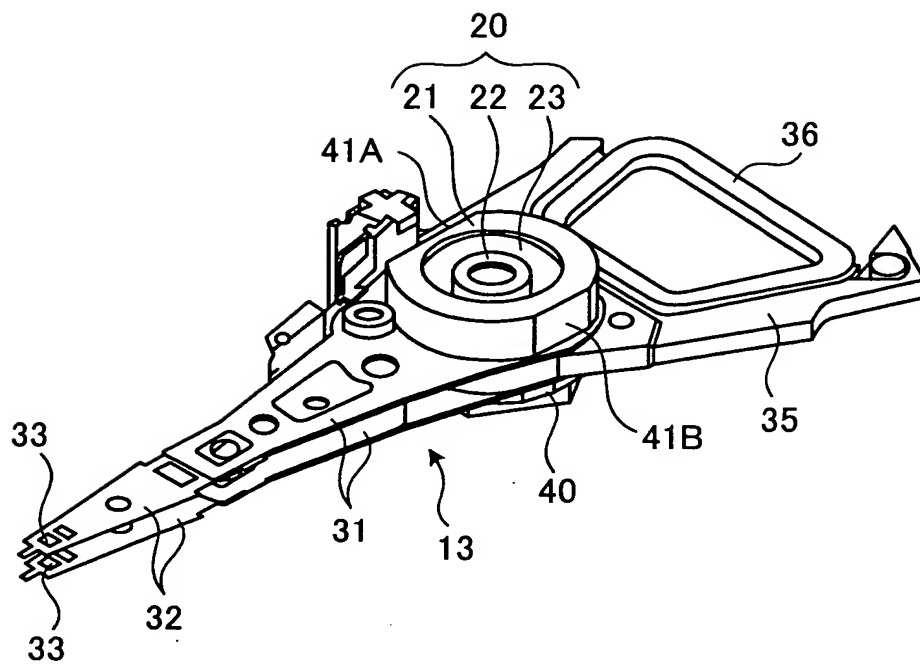
(バランス調整部、切削加工面)

【書類名】 図面

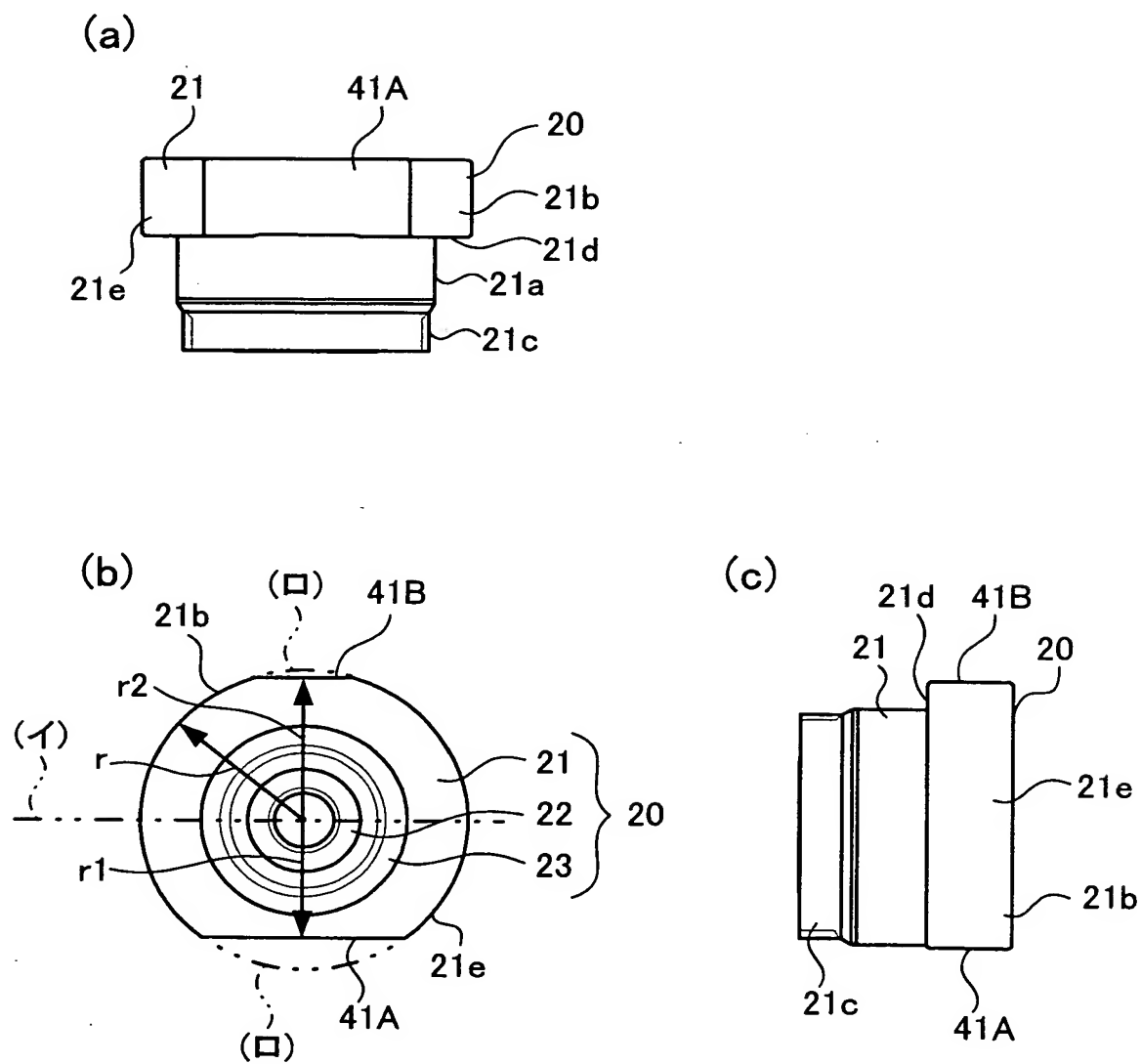
【図 1】



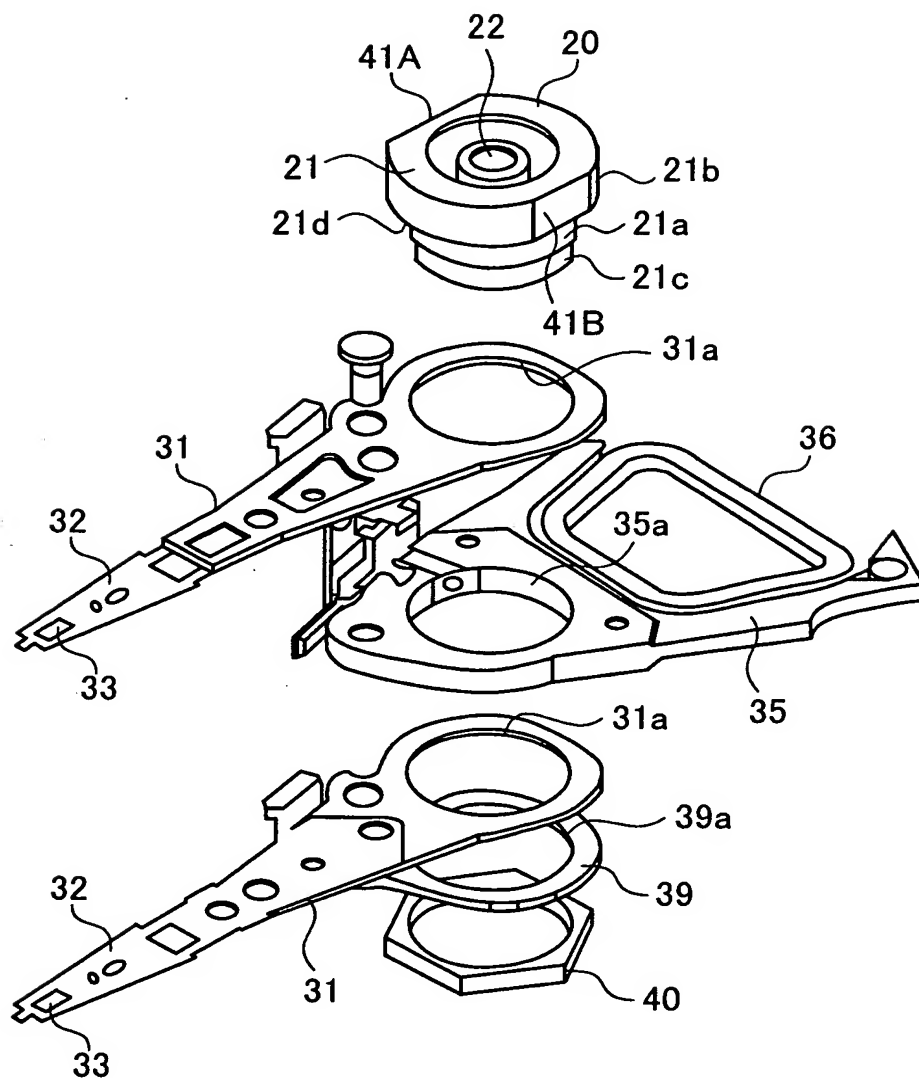
【図 2】



【図 3】

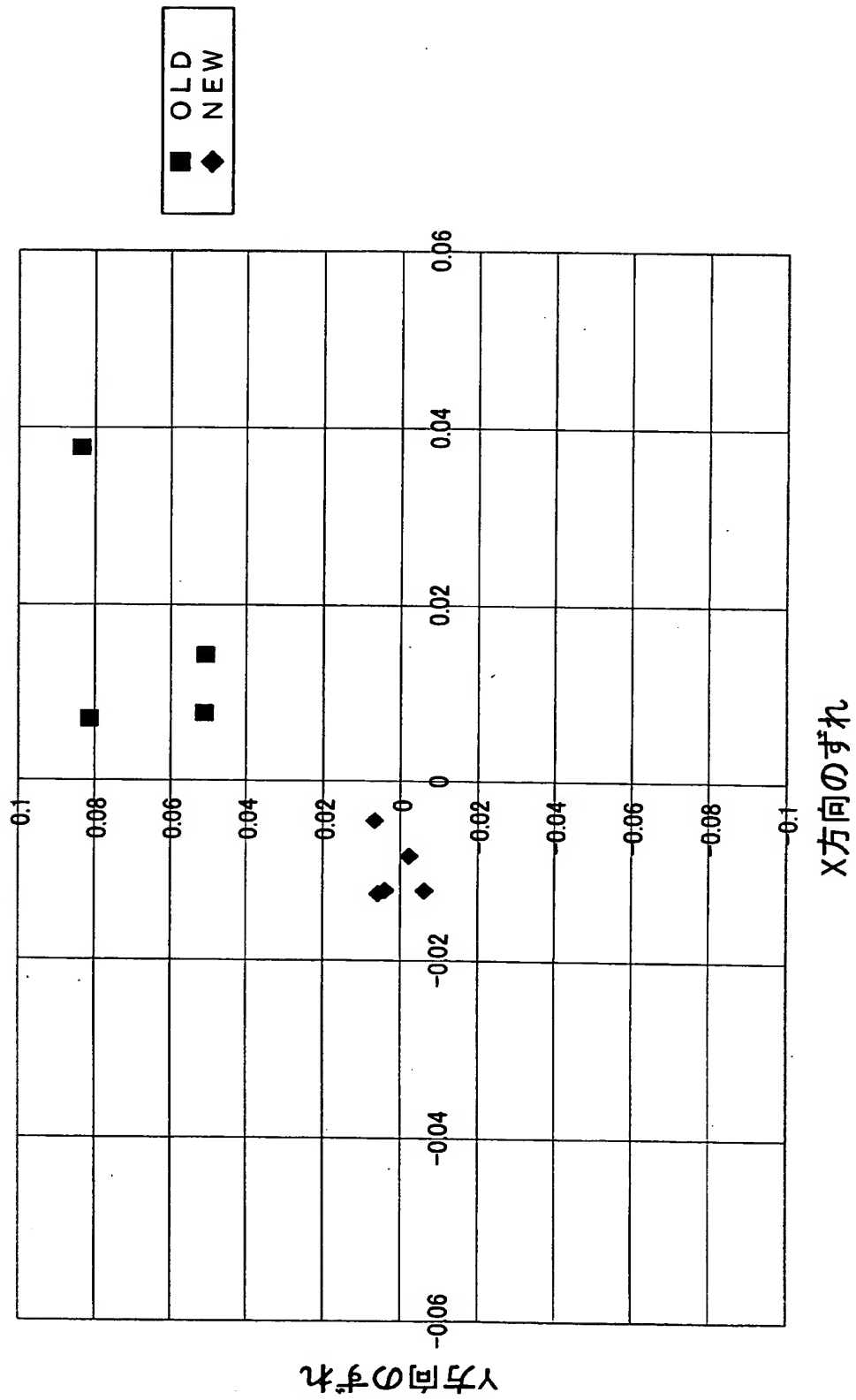


【図4】

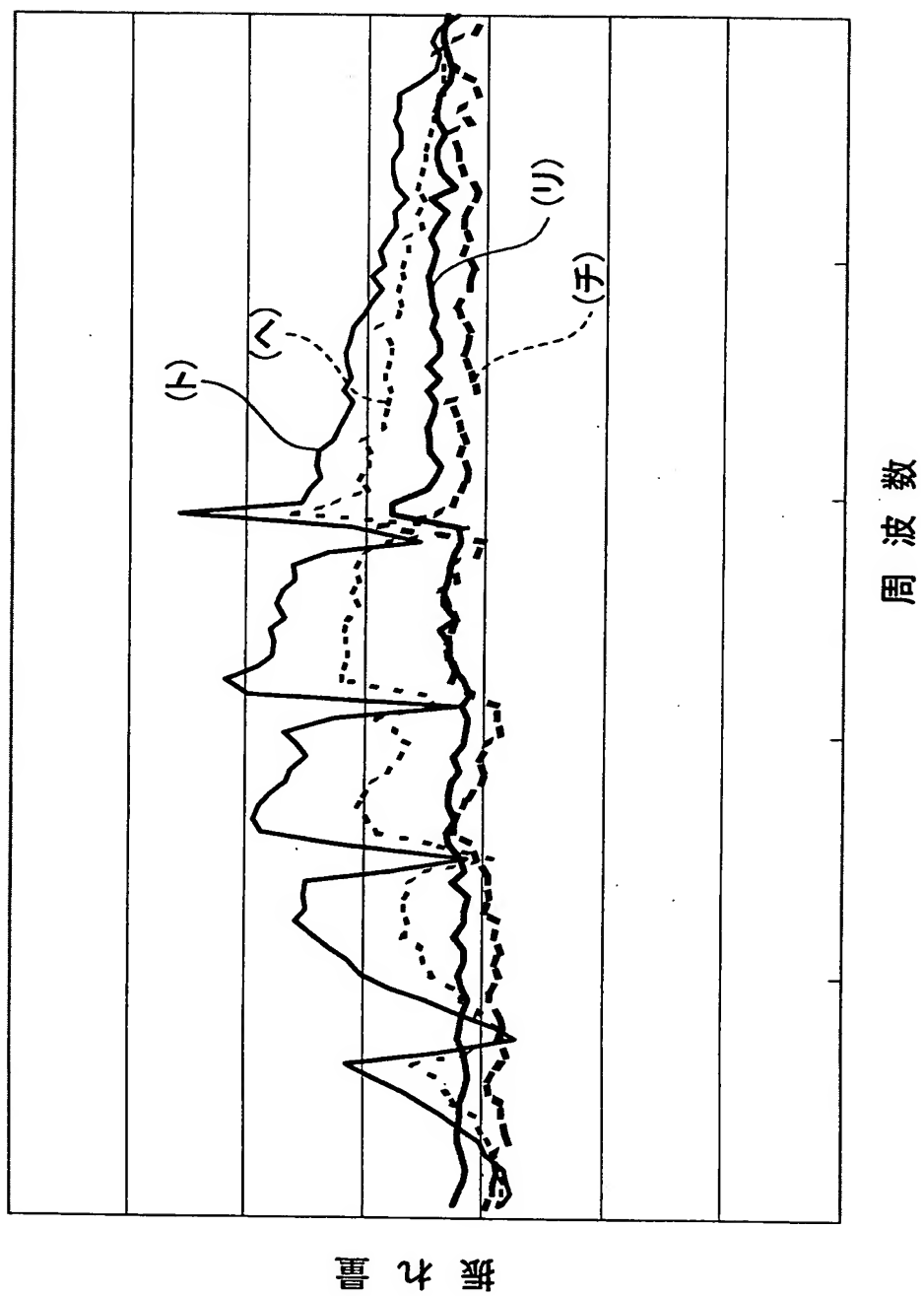




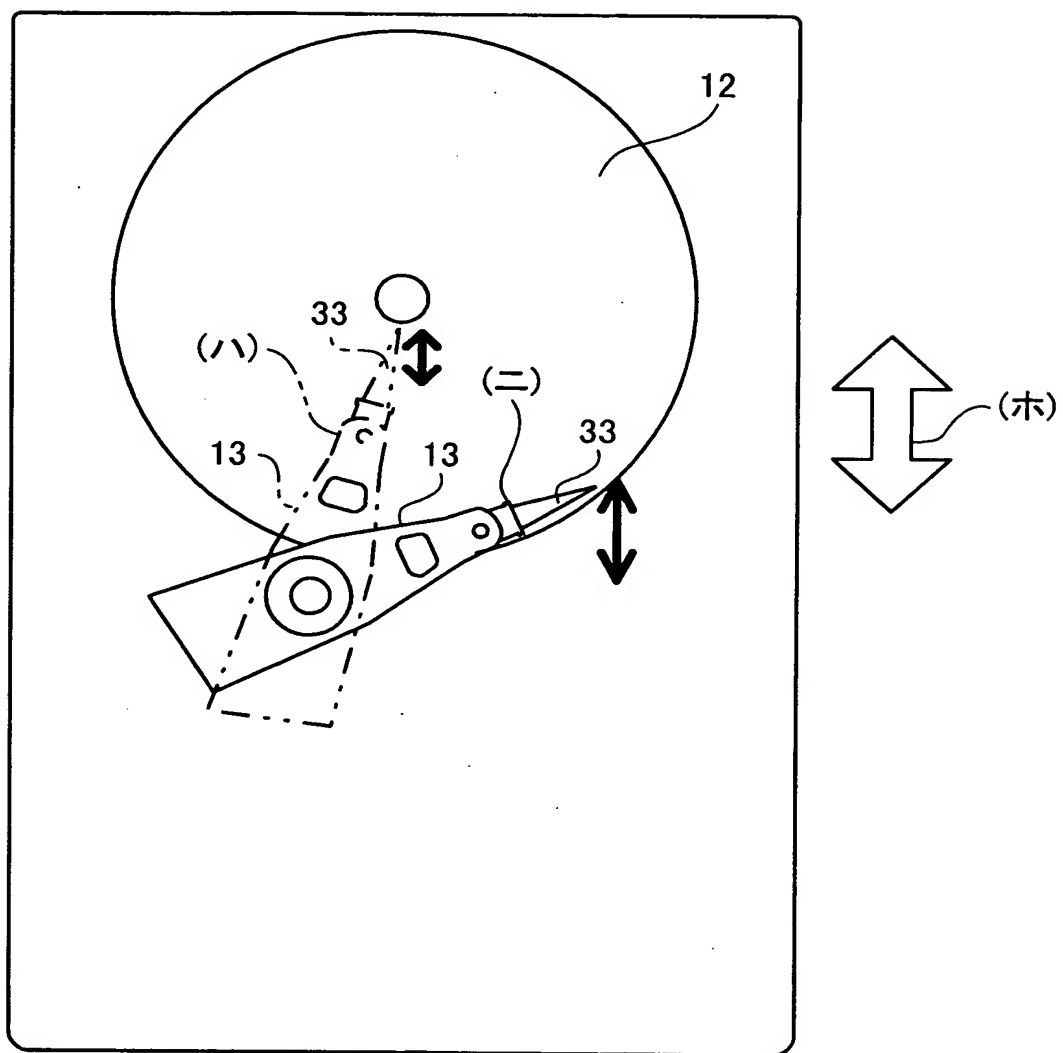
【図 5】



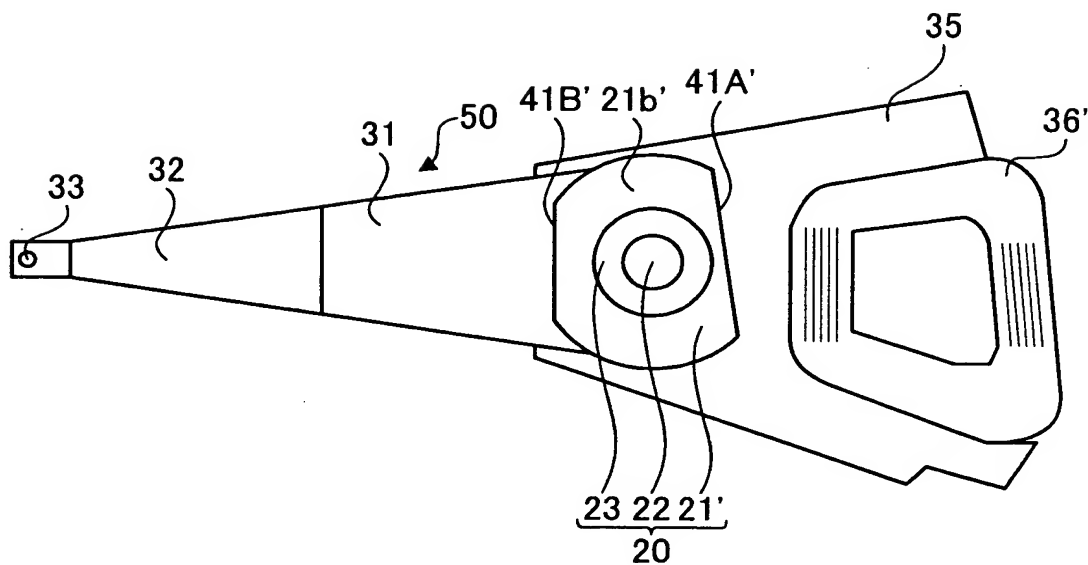
【図6】



【図7】

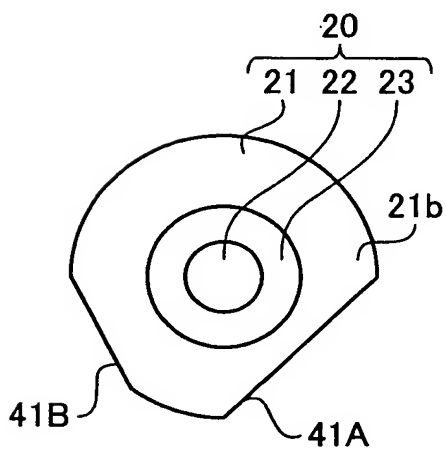


【図 8】

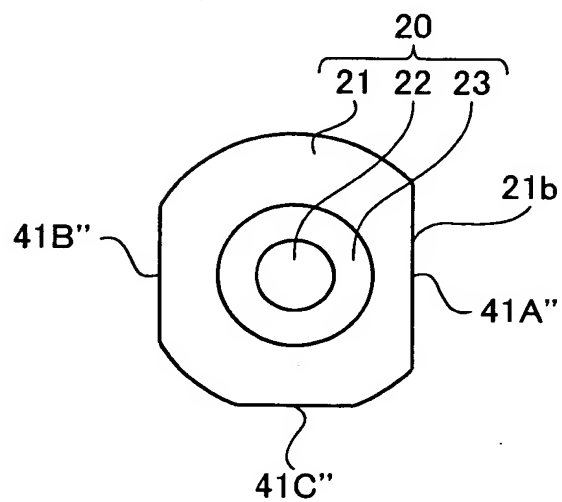


【図 9】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率良くかつ確実に高い精度でヘッドアセンブリのバランスをとることができる、ディスクドライブ装置、ヘッドアセンブリ等を提供することを目的とする。

【解決手段】 ハードディスクドライブにおいて、記録ディスクに対してデータを読み書きする磁気ヘッド 3 3 を駆動するヘッドアセンブリ 1 3 を、このヘッドアセンブリ 1 3 を旋回自在に支持するピボット部材 2 0 のスリーブ 2 1 に、外周側に張り出すフランジ部を備え、このフランジ部の外周面に、ヘッドアセンブリ 1 3 の重心のバランスを調整するための平面部 4 1 A、4 1 B を形成する構成とした。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-045715
受付番号	50100244129
書類名	特許願
担当官	金井 邦仁 3072
作成日	平成13年 4月 4日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100106699
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社大和事業所内
【氏名又は名称】	渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】	100104880
【住所又は居所】	東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第2ビル 6F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】	古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】	100100077
--------	-----------

次頁有

認定・付加情報（続き）

【住所又は居所】 東京都港区赤坂 5 - 4 - 1 1 山口建設第 2 ビル  
6 F セリオ国際特許事務所  
【氏名又は名称】 大場 充

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション